



⑯ Aktenzeichen: P 35 01 789.9-13  
⑯ Anmeldetag: 21. 1. 85  
⑯ Offenlegungstag: —  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 25. 9. 86



Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Stiebel Eltron GmbH & Co KG, 3450 Holzminden, DE

⑯ Erfinder:

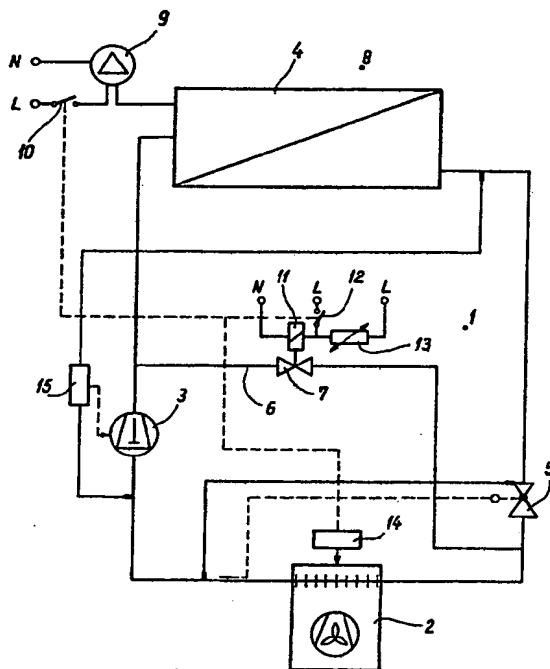
Körner, Friedhelm, Dipl.-Ing., 3470 Höxter, DE

⑯ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-AS 18 16 558  
DE-OS 32 27 604

⑯ Wärmepumpen-Heizungsanlage

Bei einer Wärmepumpen-Heizungsanlage öffnet ein Schaltventil 7 eine Zweigleitung 6 des Wärmepumpenkreises 1 zum Abtauen des Verdampfers 2. Um den Abtauvorgang zu beschleunigen, ohne daß der Verdichter 3 infolge des Ansprechens eines Überdruckschalters 15 am Ende des Abtauvorganges abschaltet, schaltet beim Abtaubeginn eine Umlözpumpe 9 des Wärmeübertragungskreises 8 ab. Das Schaltventil 7 ist von einer Verzögerungsschaltung 13 gesteuert, die beim Abtauende das Schaltventil 7 noch während einer Verzögerungszeit offenhält.



BEST AVAILABLE COPY

## Patentansprüche:

1. Wärmepumpen-Heizungsanlage, bei der der Wärmepumpenkreis einen Verdampfer, einen Verdichter, einen Verflüssiger und ein Expansionsventil aufweist, bei dem Verdampfer und dem Verdichter eine Zweigleitung mit einem Schaltventil zwischen geschaltet ist, bei der der Verflüssiger den Verdichter abschaltet, bei der bei einem Abtaubeginnsignal zum Abtau des vereisten Verdampfers das Schaltventil die Zweigleitung öffnet und diese auf ein Abtaudesignal sperrt und bei der im Wärmeübertragungskreis eine Umwälzpumpe angeordnet ist, die auf das Abtaubeginnsignal abschaltet und beim Abtaudesignal einschaltet, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltventil (7) von einer Verzögerungsschaltung (13) gesteuert ist, die beim Abtaudesignal das Schaltventil (7) noch während einer Verzögerungszeit offenhält, und daß die Verzögerungszeit so bemessen ist, daß das Schaltventil (7) die Zweigleitung (6) erst sperrt, wenn die Umwälzpumpe (9) Wärmeübertragungsmedium durch den Verflüssiger (4) fördert.

2. Wärmepumpen-Heizungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu dem Schalter (12), der in Reihe zu der Wicklung (11) des Schaltventils (7) liegt, ein PTC-Widerstand (13) geschaltet ist.

Die Erfindung betrifft eine Wärmepumpen-Heizungsanlage, bei der der Wärmepumpenkreis einen Verdampfer, einen Verdichter, einen Verflüssiger und ein Expansionsventil aufweist, bei dem dem Verdampfer und dem Verdichter eine Zweigleitung mit einem Schaltventil parallelgeschaltet ist, bei der der Verflüssiger den Verdichter abschaltet, bei der bei einem Abtaubeginnsignal zum Abtau des vereisten Verdampfers das Schaltventil die Zweigleitung öffnet und diese auf ein Abtaudesignal sperrt und bei der im Wärmeübertragungskreis eine Umwälzpumpe angeordnet ist, die auf das Abtaubeginnsignal abschaltet und beim Abtaudesignal einschaltet.

Bei einer solchen Wärmepumpen-Heizungsanlage liegt die Zweigleitung parallel zu der Reihenschaltung des Verdampfers und des Verdichters. Ist der Verdampfer vereist, dann wird über die Zweigleitung vom Verdichter warmes Wärmeträgermedium zum Verdampfer geführt, der dadurch abtaut. Wenn der Verflüssiger dabei dem Wärmeträgermedium des Wärmepumpenkreises Wärme entzieht, verlängert sich der Abtauvorgang. Wenn dagegen der Verflüssiger abgeschaltet wird, entstehen im Wärmepumpenkreis Druckprobleme.

Eine der eingangs genannten Art entsprechende Wärmepumpen-Heizungsanlage ist in der DE-OS 32 27 604 beschrieben. Dort wird der Abtauvorgang in Abhängigkeit von der Außentemperatur und der Temperatur am Ausgang des Verdampfers ein- und abgeschaltet.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Wärmepumpen-Heizungsanlage der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei der der Abtauvorgang beschleunigt ist, ohne daß die Wärmepumpe am Ende des Abtauvorgangs abschaltet.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe bei einer Wärmepumpen-Heizungsanlage der eingangs genannten

Art dadurch gelöst, daß das Schaltventil von einer Verzögerungsschaltung gesteuert ist, die beim Abtausignal das Schaltventil noch während einer Verzögerungszeit offenhält, und daß die Verzögerungszeit so bemessen ist, daß das Schaltventil die Zweigleitung erst sperrt, wenn die Umwälzpumpe Wärmeübertragungsmedium durch den Verflüssiger fördert.

Dadurch, daß beim Abtaubeginnsignal die Umwälzpumpe abschaltet, wird während des Abtaus des Verdampfers im Wärmeträgermedium des Wärmepumpenkreises im Verflüssiger praktisch keine Wärme entzogen. Dies beschleunigt den Abtauvorgang.

Würde das Schaltventil beim Abtaudesignal gleichzeitig mit dem Einschalten der Umwälzpumpe geschlossen, dann entstünde im Wärmepumpenkreis ein Überdruck, da im Verflüssiger dem Wärmeträgermedium des Wärmepumpenkreises erst Wärme entzogen wird, wenn die Umwälzpumpe angelaufen ist und sich ein Strom des Wärmeträgermediums durch den Verflüssiger eingestellt hat. Der Überdruck würde dazu führen, daß ein Überdruckschalter anspricht und den Verdichter der Wärmepumpe abschaltet. Ein Wiedereinschalten des Verdichters nach einer Überdruckabschaltung ist erst nach einiger Zeit möglich und häufig nicht ohne Fachpersonal durchzuführen.

Durch das verzögerte Schließen des Schaltventils ist vermieden, daß der Überdruckschalter am Ende des Abtauvorganges die Wärmepumpe abschaltet.

Verzögerungsschaltungen sind an sich bekannt. So ist beispielsweise in der DE-AS 18 16 558 eine Verzögerungsschaltung beschrieben, die mit einem temperaturabhängigen Halbleiterwiderstand arbeitet.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich aus dem Unteranspruch.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Ein Wärmepumpenkreis 1 weist einen Verdampfer 2, einen Verdichter 3, einen Verflüssiger 4 und ein Expansionsventil 5 auf. Zwischen dem Verdichter 3 und dem Verflüssiger 4 zweigt eine Zweigleitung 6 ab, die zwischen dem Expansionsventil 5 und dem Verdampfer 2 mündet. In der Zweigleitung 6 ist ein Schaltventil 7 angeordnet. Durch den Verflüssiger 4 ist ein Wärmeübertragungskreis 8 geführt, in dem eine Umwälzpumpe 9 liegt.

Die Umwälzpumpe 9 ist über einen Schalter 10 an das elektrische Netz NL angeschlossen. Eine Wicklung 11 des Schaltventils 7 ist über einen Schalter 12 mit dem elektrischen Netz NL verbunden. Parallel zum Schalter 12 liegt ein PTC-Widerstand 13.

Die Schalter 10 und 12 werden von einer Steuereinrichtung 14 geschaltet, die bei einer Vereisung des Verdampfers 2 ein Abtaubeginnsignal und nach dem Abtau ein Abtaudesignal abgibt. Durch das Abtaubeginnsignal wird der Schalter 10 geöffnet. Beim Abtaudesignal wird der Schalter 10 geschlossen und der Schalter 12 geöffnet. Es ist ein Hochdruckwächter 15 vorgesehen, der den Druck hinter dem Verflüssiger 4 überwacht und den Verdichter 3 abschaltet, wenn der Druck ein zulässiges Maß überschreitet, beispielsweise 25,5 bar erreicht. Mit dem Hochdruckwächter 15 ist eine Wiedereinschaltsperrre verbunden, die den Verdichter 3 nach einem Abschalten, beispielsweise für 20 Min. abgeschaltet hält.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Anlage ist etwa folgende:

Im normalen Heizbetrieb läuft die Umwälzpumpe 9,

REST AVAILABLE COPY

so daß Wärmeübertragungsmedium durch den Verflüssiger 4 strömt und dem Wärmeträgermedium des Wärmepumpenkreises 1 Wärme entzieht. Dabei kann der Druck nach dem Verflüssiger 4 keinen Wert erreichen, bei dem der Hochdruckwächter 15 anspricht. Das Schaltventil 7 ist geschlossen. Durch den PTC-Widerstand 13 fließt ein kleiner Strom, durch den der Widerstand 13 auf einer Temperatur gehalten ist, bei der sein Widerstand hoch ist, so daß das Schaltventil 7 nicht geöffnet wird.

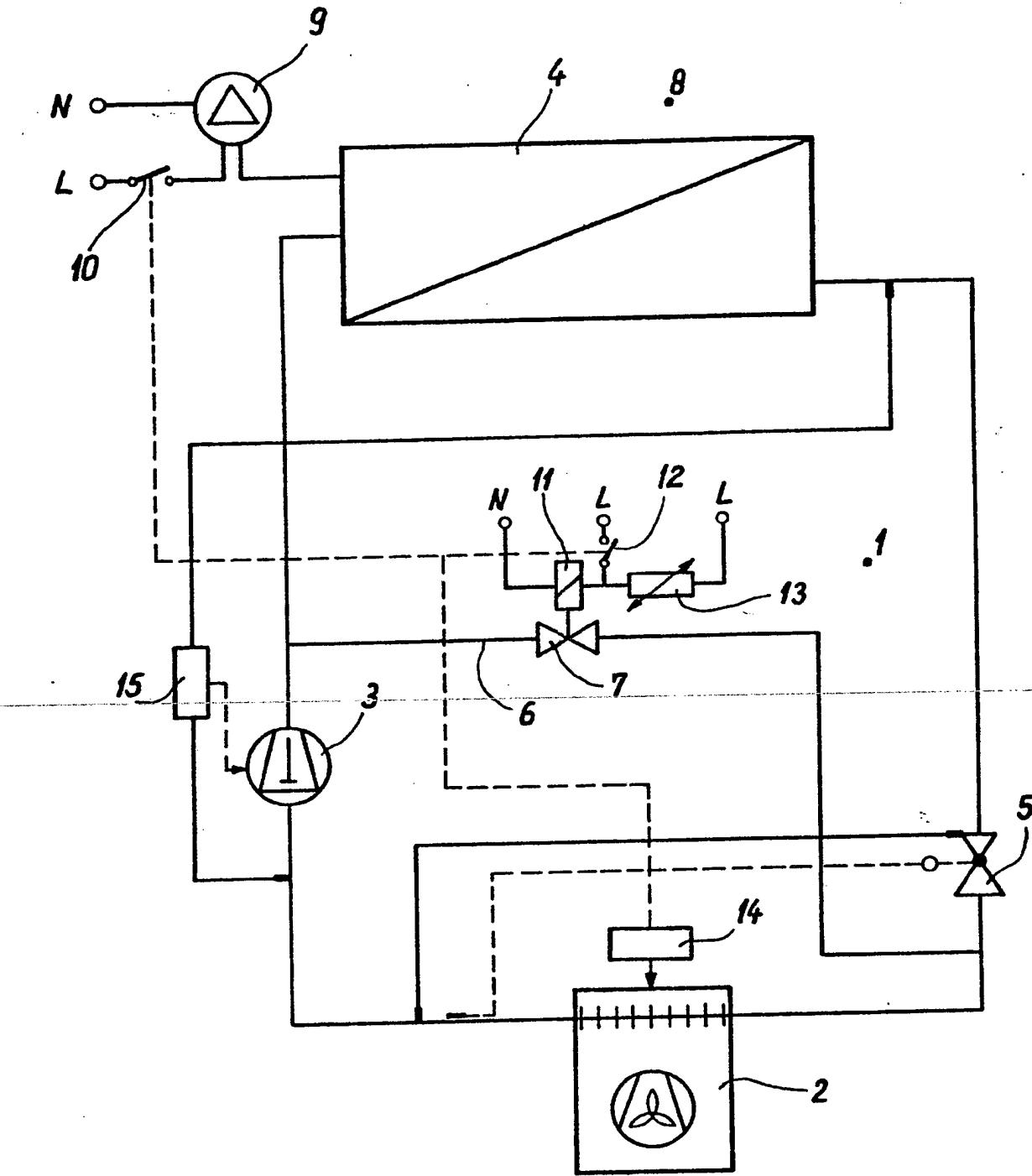
Ist der Verdampfer 2 vereist, dann schaltet durch das Abtaubeginnsignal der Schalter 10 die Umlämppe 9 ab, so daß dem Wärmeträgermedium des Wärmepumpenkreises 1 im Verflüssiger 4 keine Wärme entzogen wird. Gleichzeitig öffnet durch das Schließen des Schalters 12 das Schaltventil 7, so daß Wärmeträgermedium des Wärmepumpenkreises 1 auch durch die Zweigleitung 6 strömt. Das Wärmeträgermedium des Wärmepumpenkreises 1 gelangt also warm zum Verdampfer 2 und taut diesen ab.

Ist der Abtauvorgang beendet, dann schließt das Abtauendesignal den Schalter 10, so daß die Umlämppe 9 anläuft. Aufgrund systembedingter Trägheit stellt sich jedoch nicht sofort ein Strom des Wärmeübertragungsmediums des Wärmeübertragungskreises 8 durch den Verflüssiger 4 ein. Gleichzeitig öffnet der Schalter 12.

Das Schaltventil 7 schließt dadurch nicht sofort, da der PTC-Widerstand 13 in der Abtauzzeit, in der er nicht an Spannung lag, so abkühlte, daß er beim Schließen des Schalters 12 zunächst einen sehr kleinen Widerstand hat, so daß der durch ihn fließende Strom das Schaltventil 7 noch für eine gewisse Verzögerungszeit offenhält. Durch diesen Stromfluß erwärmt sich der PTC-Widerstand 13, so daß sein Widerstand nach der Verzögerungszeit so weit angestiegen ist, daß der ihn durchfließende Strom nicht mehr ausreicht, das Schaltventil 7 offenzuhalten. Das Schaltventil 7 schließt also nach der Verzögerungszeit. Die Verzögerungszeit beträgt beispielsweise 15 s. Während der Verzögerungszeit hat sich im Wärmeübertragungskreis 8 ein Strom des Wärmeübertragungsmediums aufgebaut, so daß dem Wärmeträgermedium des Wärmepumpenkreises 1 wieder Wärme entzogen wird. Beim Schließen des Schaltventils 7 kann sich also der Druck nach dem Verflüssiger 4 nicht so erhöhen, daß der Hochdruckwächter 15 den Verdichter abschaltet.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY



# **REST AVAILABLE COPY**